FOLHETO
Nº 009
DATA 20/11/02

CONSELHO NACIONAL
DE PESQUISAS

INSTITUTO
NACIONAL DE
PESQUISAS DA
AMAZÔNIA

A PRESENÇA DE SANTONINA NO *Caxinguba*

(FICUS ANTHELMÍNTICA, MART.)

(NOTA PRELIMINAR)

QUÍMICA

3

R.F.A. ALTMAN

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA

DIRETOR

Arthur Cezar Ferreiras Reis

RUA GUILHERME MOREIRA 102/112

C. P. 478

Manaus — Amazonas

Brasil

REPRESENTAÇÃO NO DISTRITO FEDERAL

Av. Franklin Roosevelt, 39

salas 801, 804 e 805

Rio de Janeiro, D. F.

Brasil

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA

Química Publicação n.º 3

INST. NAC. DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
OFERTA

A PRESENÇA DE SANTONINA NO "CAXINGUBA" (Ficus Anthelmintica, Mart.)

NOTA PRELIMINAR

por

R. F. A. ALTMAN

1958
Rio de Janeiro

BIBLIOTECA ARTHUR REIS
MANAUS - AMAZONAS

FOLHETO
Nº 009
DATA 20133102

A PRESENÇA DE SANTONINA NO "CAXINGUBA"

(Ficus anthelmintica, Mart.) *

Nota Preliminar

por

R. F. A. ALTMAN

I INTRODUÇÃO

Segundo Alfredo A. da Matta [1]) "o Guaxinguba, Caxinguba, Coajinguva, Lombrigueira ou Uapim-Uassu, fornece uma seiva lactescente, de cheiro sui-generis, côr esbranquiçada, e sabor pouco acre. O leite compõe-se de água, substancias coriaceas, resina molle, caucho, e vários ácidos e saes organicos e inorganicos (Peckolt). E' um antihelmíntico, dando bons resultados na ankylostomíase. Use 3 a 6 dias seguidos em dose de 8 a 30 gramas, conforme a idade, e sempre pela manhã em jejum com o mel de abelhas ou o leite condensado. Purgativo drástico em dose maior".

Paul Le Cointe mencionou no seu livro [2]) que: "A amendoa do caxinguba passa ligeiramente por afrodisíaco e por ativar a memoria. O latex (leite) é antihelmíntico enérgico (Anquilostomíase), mas deve ser empregado com cuidado porque pode tornar-se drástico e mesmo caustico. O princípio activo parece ser um alcalóide (a "caxinguvina da Sra. Clara Martins").

(*) Publicação N.º VIII do autor na série "Estudo químico de plantas amazônicas" (Cf. Bol. Téc. Inst. Agron. Norte N.º 31, pág. 3 - 111 (1956). N. B. O presente trabalho foi iniciado no Instituto Agronômico do Norte em Belém (Pará).

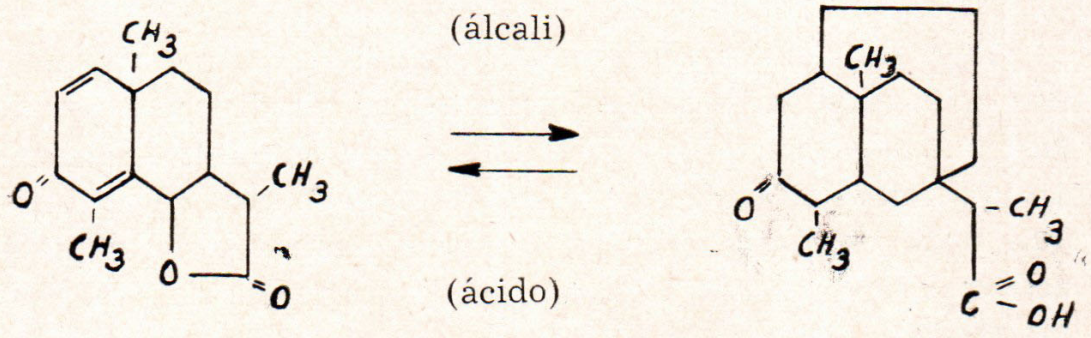
Na sua tese a Sra. Clara Martins declarou [3]): "O leite de caxinguba é empregado com muito sucesso no tratamento da ancilostomíase. E' um antihelmíntico enérgico, mas que deve ser empregado com precaução porque é drástico e corrosivo, já se tendo verificado, mesmo, acidentes mortais, pelo seu uso imoderado".

A Sra. Martins separou do látex (ver capítulo II) um produto amorfo de côr amarelada, e de sabor extremamente amargo. Ela observou: "Sob a ação do calor, enegrece e volatiliza-se sem fundir a uma temperatura aproximadamente 150 - 155°C., desprendendo um cheiro muito ativo". Depois de uma descrição de algumas reações de côr e de precipitação, a autora concluiu ter encontrado um alcalóide que, porém, não foi identificado.

Como se vê, a literatura menciona sòmente o látex do caxinguba como anti-helmíntico. Fomos informados, porém, que o povo amazônico usa também com sucesso o chá das fôlhas como vermífugo. Será, portanto, interessante não limitar as nossas pesquisas sòmente ao látex. Por pura coincidência chegou às nossas mãos uma amostra de fôlhas antes do látex, razão porque começamos como a análise das fôlhas.

Duma prova de orientação confirmou-se a ausência de alcalóides e a presença de santonina nas fôlhas do caxinguba.

A santonina, $C_{15}\ H_{18}\ O_3$, é uma lactona da fórmula seguinte: [4])



santonina — ácido santônico

Sob a ação de álcalis, a santonina transforma-se em sais do ácido santônico (santoninatos) que, por tratamento com ácidos, reformam a santonina. Esta lactona é o princípio ativo

dos botões de flôres ainda verdes de *Artemisia cina* Berg., planta que cresce quase exclusivamente no Turquestão russo e chinês e no Sul do Ural da Rússia. Já nos tempos antigos (Dioscoridos, Plinius), os ditos botões, conhecidos como "sementes de vermes", foram apreciados como anti-helmínticos.

A santonina cristaliza em tábuas ou prismas rômbicos incolores, mostrando birrefrigência forte. P.F. = 170 - 173°; $[\alpha]_D$ em clorofórmio = - 171°,37. E' muito pouco solúvel em água (1:5000), melhor solúvel em álcool (90%: 1:44), ou em éter (1:125), mas o solvente indicado é o clorofórmio (1: 4,3). Torna-se amarela na luz.

Prepara-se a santonina partindo do material vegetal segundo vários métodos, mas todos êles são baseados na formação de santoninatos.[5])

II. ANÁLISE DE FÔLHAS

Na primeira tentativa, tratamos no banho-maria 100g de fôlhas sêcas e pulverizadas com uma suspensão de 20g de $Ca(OH)_2$ em 500ml de água durante 6 horas. A mistura é, de vez em quando, bem agitada. Passar num pano e lavar o precipitado com 200ml de água quente. Concentrar os filtrados combinados no banho-maria até um volume de 100ml, que é filtrado no Buchner, com vácuo. Acidificar com ácido clorídrico até reação ácida ao congo. Evaporar esta mistura até xarope espêsso, misturar com sulfato de cálcio ou outra substância inerte, a fim de obter u'a massa granulada. Secar no dessecador de vácuo e extrair no Soxhlet com clorofórmio durante pelo menos 18 horas. Evaporar o clorofórmio e pesar.

Obtivemos, assim, uma "resina" de aparência escura com um rendimento de 0,543%, em média, das fôlhas sêcas. Esta resina foi submetida a uma sublimação fracionada resultando. sucessivamente, as seguintes frações: *

(*) Agradecemos sinceramente aos Srs. Otto Penner e L. P. Salgado, fotógrafos respectivamente do Instituto Agronômico do Norte em Belém e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia em Manaus, pelas microfotografias aqui apresentadas.

1. microcristais de forma irregular (fig. 1), mostrando birrefringência (fig. 2);

2. cristais irregulares ou prismas retangulares, às vêzes grupados em formas de T, V, F, etc (fig. 3);

3. prismas, tábuas ou chapas rombóicas, (fig. 4), fortemente birefringentes na luz polarizada (fig. 5).

As figuras 6, 7, e 8 representam microfotografias de duas partes de uma preparação obtida por sublimação da santonina pura. Figuras 6 e 7 são tiradas da mesma parte do sublimado respectivamente, sem e com luz polarizada. Observam-se na fig. 6, além das chapas retangulares e dos micro-cristais grupados em rosetas, várias gotas da santonina líquida ainda não cristalizada. Estas gotas, é claro, não aparecem mais na luz polarizada (fig. 7). As chapas ou tábuas das figuras 6 e 7 são idênticas às das figuras 4 e 5. Observa-se também uma semelhança notável entre os cristais da fig. 3 e os da fig. 8.

Obtivemos assim uma forte indicação da presença da santonina nas fôlhas do caxinguba. Porém, o método acima descrito para a separação da santonina não satisfaz completamente. A evaporação da solução acidificada com HCl poderia provocar uma transformação de santonina em outros produtos, tais como desmotroposantonina, dihidrodimetilnaftol, etc. [5a]). Além disso, o clorofórmio extrai outros produtos que difìcilmente se deixam separar do produto procurado. Por estas razões, procuramos separar a santonina dum modo mais eficiente, já conhecido na literatura [5]):

Misturar 100g do material vegetal fresco e triturado com 200g de álcool a 90%, 200g de água e 30g de cal extinta. Digerir a 50 - 60°C, durante duas horas e distilar em seguida a maior parte do álcool. Filtrar o resíduo, lavar o precipitado com água quente e concentrar o filtrado (que contém o san-

1. microcristais de forma irregular (fig. 1), mostrando birrefringência (fig. 2);

2. cristais irregulares ou prismas retangulares, às vêzes grupados em formas de T, V, F, etc (fig. 3);

3. prismas, tábuas ou chapas rombóicas, (fig. 4), fortemente birefringentes na luz polarizada (fig. 5).

As figuras 6, 7, e 8 representam microfotografias de duas partes de uma preparação obtida por sublimação da santonina pura. Figuras 6 e 7 são tiradas da mesma parte do sublimado respectivamente, sem e com luz polarizada. Observam-se na fig. 6, além das chapas retangulares e dos micro-cristais grupados em rosetas, várias gotas da santonina líquida ainda não cristalizada. Estas gotas, é claro, não aparecem mais na luz polarizada (fig. 7). As chapas ou tábuas das figuras 6 e 7 são idênticas às das figuras 4 e 5. Observa-se também uma semelhança notável entre os cristais da fig. 3 e os da fig. 8.

Obtivemos assim uma forte indicação da presença da santonina nas fôlhas do caxinguba. Porém, o método acima descrito para a separação da santonina não satisfaz completamente. A evaporação da solução acidificada com HCl poderia provocar uma transformação de santonina em outros produtos, tais como desmotroposantonina, dihidrodimetilnaftol, etc. [5a]). Além disso, o clorofórmio extrai outros produtos que difìcilmente se deixam separar do produto procurado. Por estas razões, procuramos separar a santonina dum modo mais eficiente, já conhecido na literatura [5]):

Misturar 100g do material vegetal fresco e triturado com 200g de álcool a 90%, 200g de água e 30g de cal extinta. Digerir a 50 - 60°C, durante duas horas e distilar em seguida a maior parte do álcool. Filtrar o resíduo, lavar o precipitado com água quente e concentrar o filtrado (que contém o san-

toninato de cálcio) até um volume de 50 a 100ml. Acidificar com ácido acético e filtrar o precipitado depois de 24 horas. Lavar com água.

Figura n.º 1

Figura n.º 2

Figura n.º 3

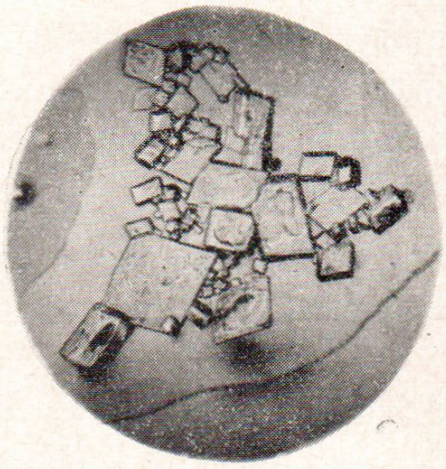


Figura n.º 4

Figura n.º 5

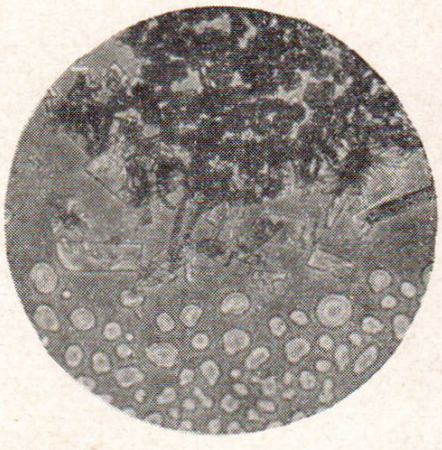


Figura n.º 6

Figura n.º 7

Figura n.º 8

Obteve-se, assim, das fôlhas frescas, um rendimento de 0,25 a 0,30% calculado sôbre o pêso do material sêco. Obtivemos dos galhos verdes um rendimento de ± 0,5%.

A substância separada é um sólido de côr branco-cinza. Por recristalização no álcool a 50%, separou-se uma substância cristalina (chapas birrefrigerantes) com P.F. = 170°. Êste ponto de fusão não se alterou, quando a substância foi misturada com santonina pura.

Foi confirmada esta identificação da santonina extraída do caxinguba pelas reações positivas seguintes [5c]:

1. Adicionando uma solução de uma gôta de cloreto férrico em 1ml de água à u'a mistura de 10mg da substância em estudo em 1ml de ácido sulfúrico concentrado deu, após aquecimento, uma coloração violeta escuro.

2. Uma solução alcoólica da substância deu uma coloração vermelha quando aquecida com um pedacinho de hidróxido de sódio.

3. Algumas gotas de uma solução alcoólica da substância aquecida no banho-maria com u'a mistura de algumas gotas de furfurol em álcool (2%) e 2ml de ácido sulfúrico concentrado provocam uma coloração vermelha que se tornou em violeta e azul.

4. Por aquecimento de u'a mistura da substância com pó de cianeto de potássio forma-se uma massa fundida vermelha. A solução aquosa desta massa deu uma fluorescência verde forte.

5. Os cristais obtidos por sublimação, quando misturados na lâmina com uma gôta de cal, deram, após secagem, agulhas longas grupadas em "vassouras" de santoninato de cálcio. Êstes cristais são solúveis em água em contradição com os cristais que não reagiram com a cal.

6. O sublimado tratado com uma gotinha de ácido clorídrico diluído e depois com uma quantidade de uma solução de iodo em iodeto de potássio deu, após aquecimento e fricção, cristais mostrando dicroísmo de vermelho até incolor.

III. ANÁLISE DO LÁTEX

O látex de caxinguba é uma emulsão muito estável de côr branco-roseada com um perfume fraco e agradável. O pH = 5,3. Contém em média ± 28% de substâncias sólidas ("T.S.").

Antes de tudo, apreciaremos o trabalho da Sra. Clara Martins, que separou o "princípio ativo" da maneira seguinte[3]):

"O leite é tratado pelo álcool a frio: nestas condições, êle se separa em duas camadas: uma parte líquida, amarela, sobrenadante, que encerra o princípio ativo, e uma parte sólida, que se deposita, e que é constituída por uma resina mole, branca, cuja proporção no leite é aproximadamente de 18%.

"Após algumas horas de repouso, filtra-se para separar a resina depositada, a qual é, novamente, retomada pelo álcool, a fim de retirar daí, os últimos traços de alcalóide.

"Submete-se à distilação o líquido alcoólico e, uma vez separada a maior parte do álcool, termina-se a evaporação no vácuo. Tem-se, assim, um resíduo sólido, semelhante a uma areia, de côr amarelo-pardacenta, cheiro muito ativo, mas não desagradável, e completamente solúvel n'água, com abundante produção de espuma.

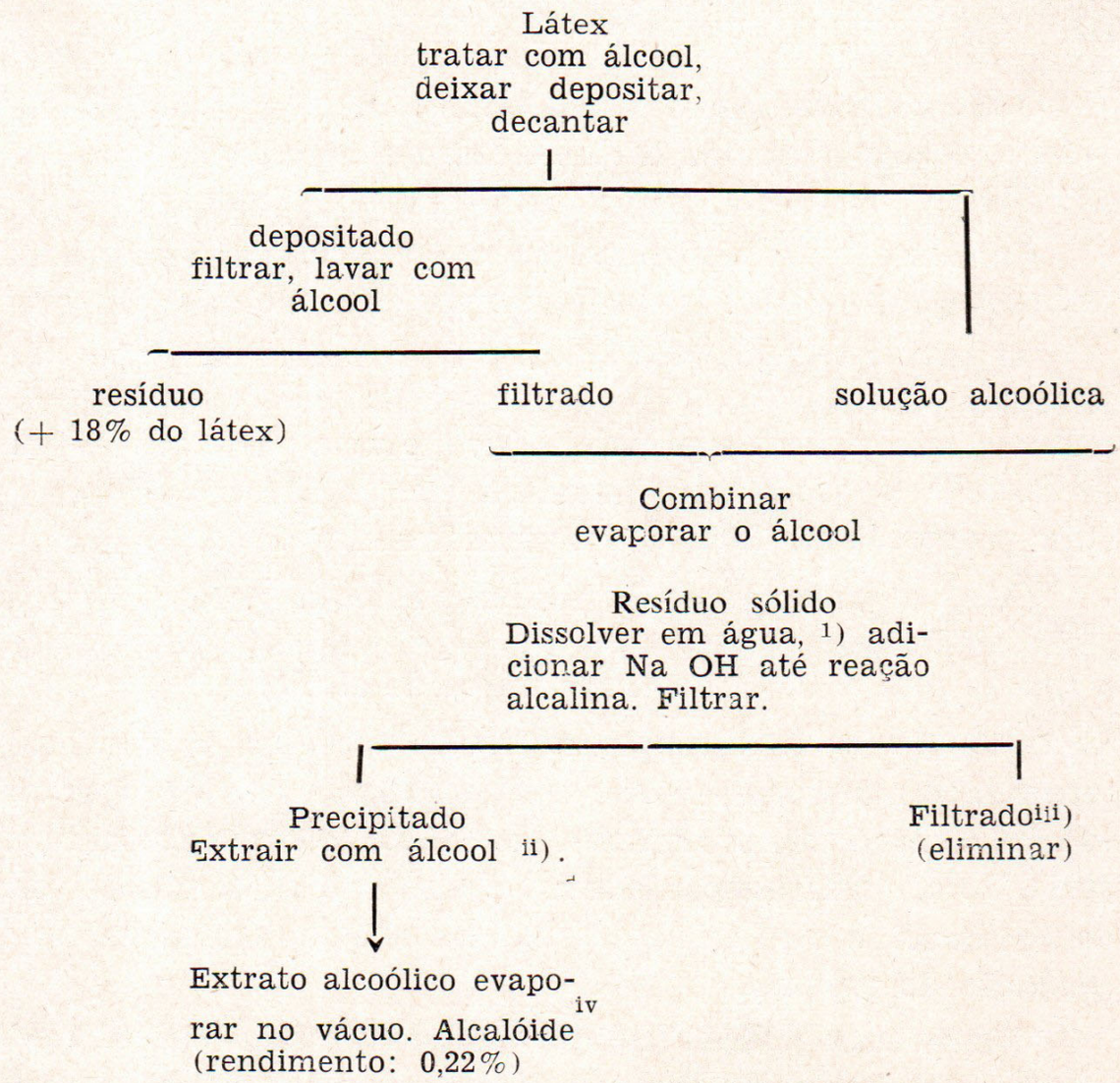
"Sôbre essa solução aquosa, suficientemente concentrada no banho-maria à temperatura pouco elevada, faz-se agir al-

gumas gotas d'uma lixívia de soda, até reação alcalina: forma-se, imediatamente um voluminoso precipitado branco-amarelado que, depois de convenientemente lavado com água, é esgotado pelo álcool, no banho-maria. O princípio dissolve-se, o que não acontece com as matérias estranhas que o acompanhavam. A solução alcoólica assim obtida é evaporada no vácuo, sôbre ácido sulfúrico.

"E' muito difícil obter cristalização. O produto apresenta-se sob a forma de um pó amorfo, amarelo-claro, muito leve, de sabor extremamente amargo".

Êste método de análise pode ser resumido pelo esquema *A*:

ESQUEMA A:



O alcalóide separado não dissolve em água, mas sim nos solventes orgânicos. A autora observou que "o princípio ativo não é susceptível de cristalizar em solução alcoólica". Na acetona, ela adquiriu "pequeníssimos prismas, de côr branco-amarelada, de forma muito irregulares, que se colocam uns aos outros".

Executou a Sra. Martins algumas reações de côr, isto é, ácido sulfúrico concentrado, que produziu "uma coloração parda, passando depois ao violáceo e, finalmente, ao vermelho-vinho" e ácido nítrico concentrado produzindo "uma bela coloração vermelho-cereja".

Repetindo a pesquisa da Sra. Martins, observamos o seguinte (cf. esquema *A*):

i) o resíduo obtido após a evaporação do álcool não se dissolve pela maior parte em água. Trituramos, por isto, o resíduo no gral com água e alcalinizamos após filtração, o filtrado com NaOH. A parte não solúvel em água dissolveu-se quase completamente em ácido diluído. Esta solução ácida foi também alcalinizada e os dois precipitados obtidos foram combinados e considerados como idênticos. E' possível que a Sra. Martins tratasse o látex com álcool comercial, não purificado, produto que, como se sabe, contém sempre um pouco de ácido acético.

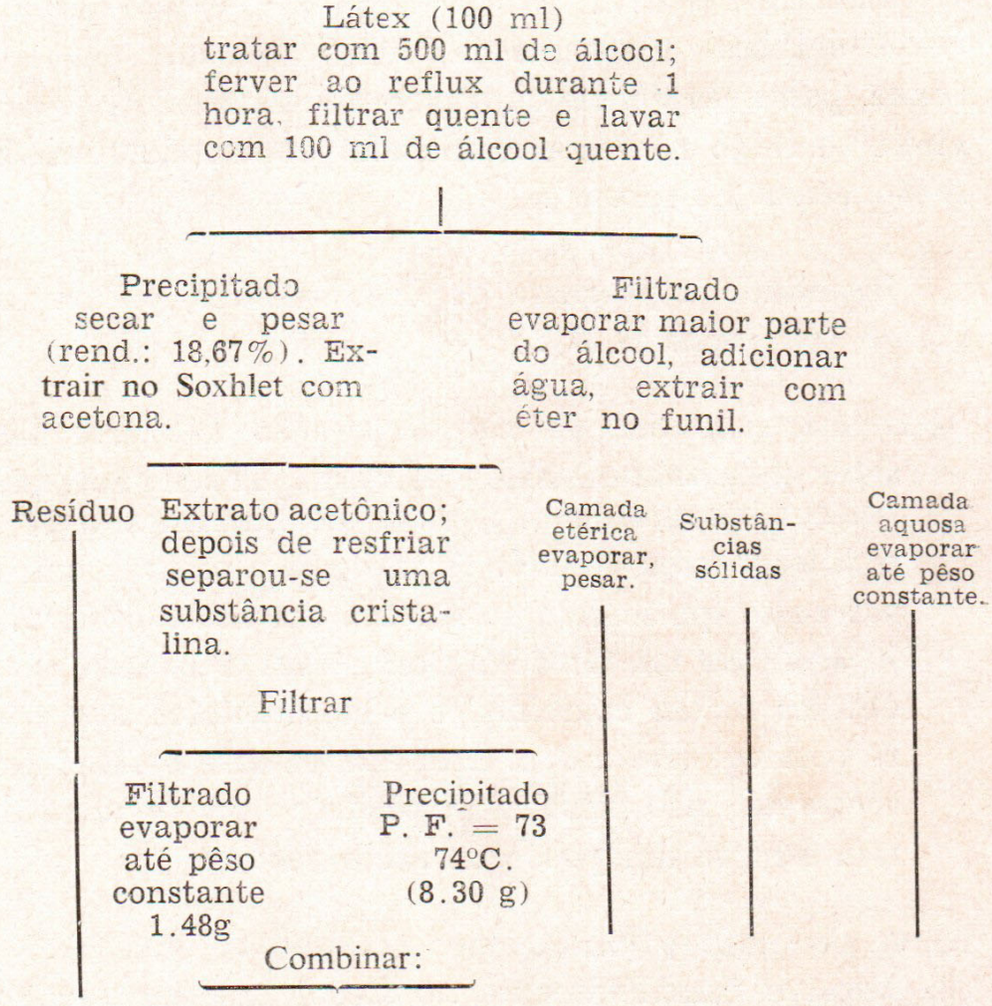
ii) O precipitado obtido após tratamento com NaOH não se dissolve completamente no álcool, mesmo quente. Filtramos a parte insolúvel e aproveitamos sòmente o filtrado para a separação do alcalóide.

iii) Por acidificação do filtrado com ácido acético não se forma um precipitado, provando a ausência de santonina nessa fração do látex.

iv) Não podíamos confirmar o sabor amargo da substância separada, que ainda purificamos por dissolução em ácido

diluído, ré-precipitação com amônia em excesso e extração enérgica com éter no funil de decantação. Obtivemos assim, partindo de 100ml do látex, sòmente 10mg de uma substância cristalizada (prismas) e incolor, porém não amarga.

ESQUEMA B:

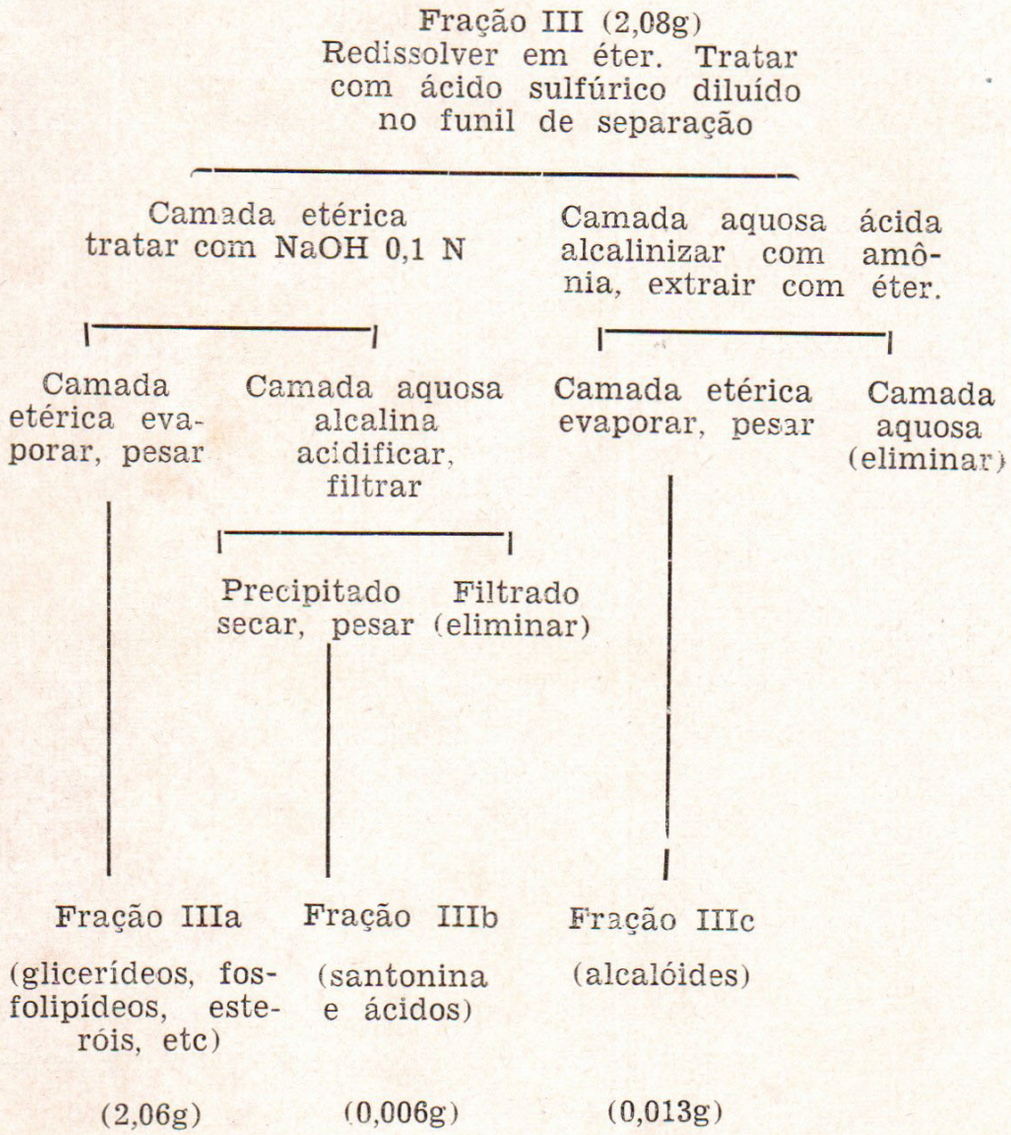


	Fração I	Fração II	Fração III	Fração IV	Fração V
Rendimento:	8.53%	9.78%	2.08%	0.36%	5.82%
Idem em % das substâncias sólidas (T. S.)	32.85	37.67	7.73	1.33	21.89

No esquema de análise desenvolvida pela Sra. Martins a santonina, se estiver presente no látex, deve achar-se no depósito do látex obtido após o tratamento do látex com álcool frio. Por certo a santonina é pouco solúvel em álcool diluído frio. Consideramos aconselhável analisar o látex segundo um método aprovado para as seivas vegetais semelhantes, descrito por Altman [6]. (Ver esquema *B*).

Presentemente nos interessamos sòmente nas frações que podem conter a santonina e o alcalóide, isto é, Fração III. E' possível que a Fração II ainda contenha santonina.

ESQUEMA C:



Quanto à Fração III, esta foi analizada segundo o esquema C, resultando na separação de mais ou menos 13mg de alcalóides cristalizáveis e 6mg de santonina. A quantidade do último produto é muito pequena, devido talvez à extração alcoólica insuficiente das substâncias sólidas do látex. Por isto, tratamos ainda a Fração II com NaOH diluído, a fim de extrair, na forma de santoninato de sódio, as últimas quantidades dessa lactona. Rendimento: 60mg% do látex.

Quanto aos alcalóides separados, confirmamos que êstes, em solução de HCl diluído, precipitam com todos os reagentes de precipitação (ácido fosfotungstico, ácido pícrico, reagentes de Dragendorff e Bouchardat, cloreto de mercúrio, ácido tânico, etc.).

Com ácido sulfúrico concentrado, e os reagentes de Erdmann ($H^2 SO^4$ + HNO^3) e de Marquis ($H^2 SO^4$ + formaldeído) não se produziu coloração nenhuma. Esta observação está em contradição com a da Sra. Martins, provàvelmente porque esta autora aplicou o alcalóide no estado amorfo não purificado.

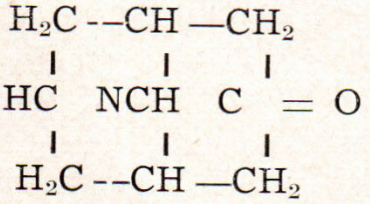
Com os reagentes de micro-cristalização (cf. Amelink[7]) observamos o seguinte:

+ HCl	:	agulhas ou prismas romboédricos, incolores e birrefringentes;
+ $PtCl_4$	:	prismas incolores e birrefringentes; muitas vêzes grupados em estrêlas;
+ $AuCl_3$	:	prismas, quadrados ou losangos incolores não birrefringentes. Em solução neutra obtêm-se prismas hexagonais;
+ $HgCl_2$		prismas incolores em solução neutra e após fricção;
+ $K_4Fe(CN)_6$	:	quadrados e retângulos incolores, às vêzes visíveis como cubos ou paralelepípedos retos;

+ $K_3Fe(CN)_6$: losangos e paralelogramos com birrefringência forte;

+ Dragendorff : pequenos cristais retangulares ou hexagonais, às vêzes rosetas de prismas.

Estas observações indicam fortemente a presença de pseudopeletierina na fração III C. Êste alcalóide, que tem a fórmula estrutural abaixo, é uma base forte e volátil. E' miscível com álcool e clorofórmio e dissolve-se bem em água (:2,5*) e em éter (1:10). P.F. = 54°C.



Pseudopeletierina foi reconhecida como um vermífugo apreciável há muito tempo [8]).

A santonina separada (Fração IIIb) é uma substância sólida, branca com P.F. = 160°C, dando por micro-sublimação os cristais idênticos aos das figuras 4, 5, 6 e 7.

Pretendemos em outra ocasião fazer uma comunicação sôbre a análise detalhada das cinco frações principais separadas do látex de caxinguba.

IV. RESUMO

Aquí na Amazônia o "caxinguba" (*Ficus antihelmintica*, Mart) é conhecido como anti-helmíntico apreciável. Na literatura [1], [2], [3]) refere-se sòmente ao látex dessa árvore mas o povo usa também as fôlhas como vermífugo.

Conseguimos separar e identificar a santonina das fôlhas e dos galhos verdes em quantidade de mais ou menos 0,25 e 0,5% do material sêco, respectivamente. Não conseguimos indicar a presença de alcalóides nas fôlhas, nem tão-pouco nos galhos.

---

*) Esta solubilidade é, provàvelmente, responsável pelo rendimento baixo do alcalóide extraído com éter.

Quanto ao látex, repetimos o trabalho da Sra. Clara Martins[3]) e confirmamos a presença de um alcalóide (10 mg%), que obtivemos no estado cristalino. Porém o método aplicado por essa autora não possibilita a separação da santonina nas frações investigadas, pela simples razão que santonina pouco se dissolve em álcool diluído frio (ver esquema A). Por essas razões, aplicamos o método aplicado por Altman[6]) ao látex de Hevea Brasiliensis (ver esquema B). Além do alcalóide (13 mg%), separamos uma pequena quantidade, isto é, 6 mg% sôbre o látex ou ± 23 mg% sôbre as substâncias sólidas totais (T.S.) do látex, quantidade muito menos que a quantidade separada das fôlhas ou dos galhos. Por essa razão tratamos ainda a parte não solúvel em álcool diluído quente, mas solúvel em acetona, com hidróxido de sódio. Separou-se a santonina na forma de santoninato de sódio que por acidificação com ácido acético deu um rendimento de ± 60 mg% do látex.

O alcalóide podia ser identificado microquìmicamente[7]) como pseudopeletierina, identificação que deve ser confirmada por outros métodos.

V. *SUMMARY*

Here in Amazônia, the latex and leaves of the "caxinguba" (*Ficus antihelmintica,* Mart.) are used successfully as a vermicide. In the literature, however, reference is only made to the activity of the latex [1], [2], [3]). According to Mrs. Clara Martins, the active component is an alkaloid [3]).

The author succeeded in separating the lactone santonine from leaves and green twigs in quantities of respectively about 0,25 and 0,5% calculated on the dry substance. No alkaloid could be detected, neither in the leaves, nor in the twigs.

As to the analysis of the latex, in repeating the work of Mrs. Martins [3]), it could be confirmed that this material contains alkaloids, although in a much lower concentration

Quanto ao látex, repetimos o trabalho da Sra. Clara Martins[3]) e confirmamos a presença de um alcalóide (10 mg%), que obtivemos no estado cristalino. Porém o método aplicado por essa autora não possibilita a separação da santonina nas frações investigadas, pela simples razão que santonina pouco se dissolve em álcool diluído frio (ver esquema A). Por essas razões, aplicamos o método aplicado por Altman[6]) ao látex de Hevea Brasiliensis (ver esquema B). Além do alcalóide (13 mg%), separamos uma pequena quantidade, isto é, 6 mg% sôbre o látex ou ± 23 mg% sôbre as substâncias sólidas totais (T.S.) do látex, quantidade muito menos que a quantidade separada das fôlhas ou dos galhos. Por essa razão tratamos ainda a parte não solúvel em álcool diluído quente, mas solúvel em acetona, com hidróxido de sódio. Separou-se a santonina na forma de santoninato de sódio que por acidificação com ácido acético deu um rendimento de ± 60 mg% do látex.

O alcalóide podia ser identificado microquìmicamente[7]) como pseudopeletierina, identificação que deve ser confirmada por outros métodos.

V. *SUMMARY*

Here in Amazônia, the latex and leaves of the "caxinguba" (*Ficus antihelmintica,* Mart.) are used successfully as a vermicide. In the literature, however, reference is only made to the activity of the latex [1], [2], [3]). According to Mrs. Clara Martins, the active component is an alkaloid [3]).

The author succeeded in separating the lactone santonine from leaves and green twigs in quantities of respectively about 0,25 and 0,5% calculated on the dry substance. No alkaloid could be detected, neither in the leaves, nor in the twigs.

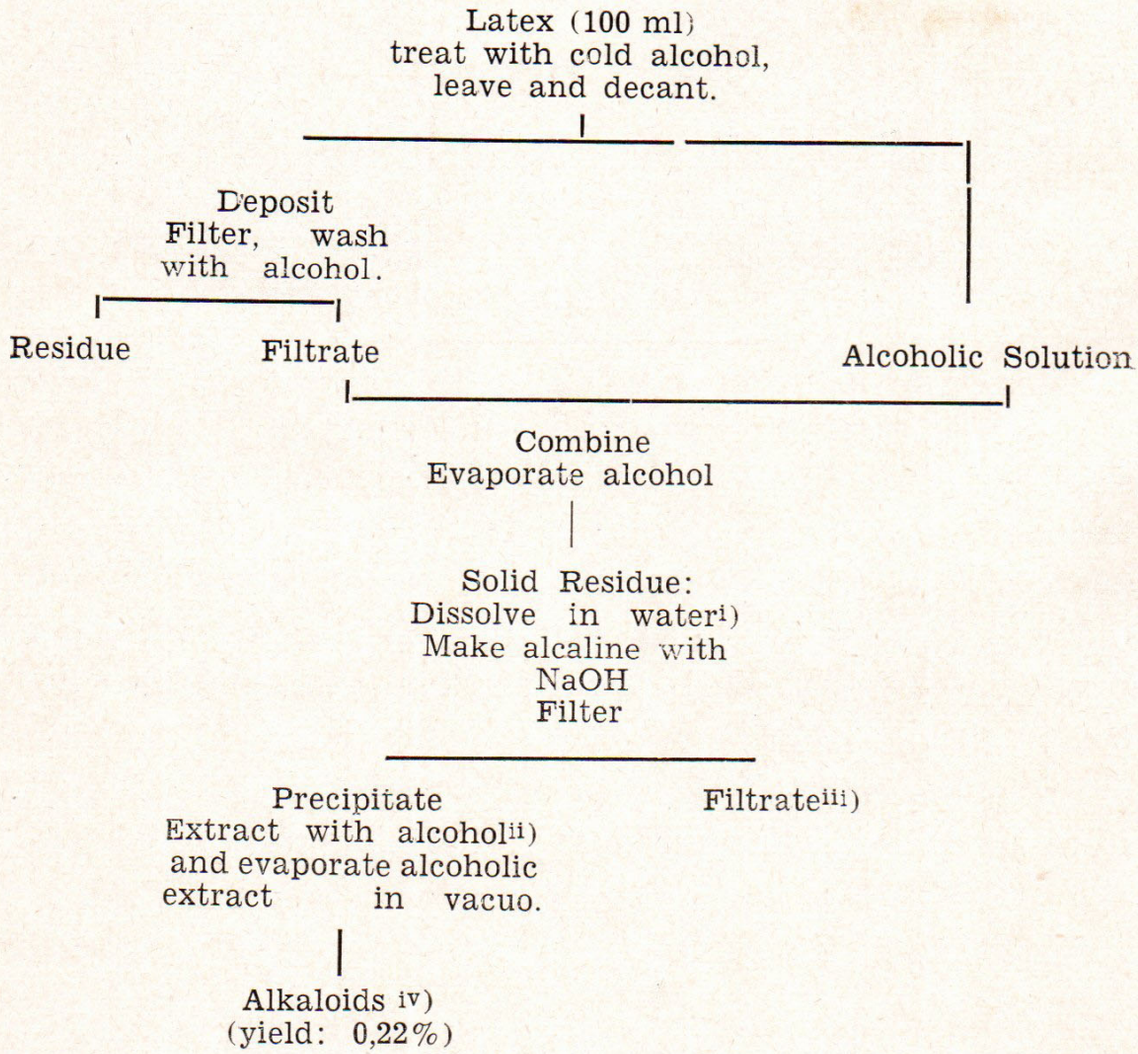
As to the analysis of the latex, in repeating the work of Mrs. Martins [3]), it could be confirmed that this material contains alkaloids, although in a much lower concentration

(10 mg%) than was indicated by said author (0,22%). The alkaloid has been obtained in the crystalline state and could be identified microchemically[7]) as pseudopelletierine.*) This identification must be confirmed by other methods. No santonine could be separated from the fractions investigated by Mrs. Martins for the simple reason that this lactone is only very slighty solube in cold dilute alcohol and remained in the unexamined residue (see Scheme A). For these reasons it was considered advisable to analyse the latex more closely, what was done by the application of the method specially developed for plant-latexes by Altman[6]) (see Scheme B). Besides of the crystalline alkaloid which could be obtained in a somewhat higher yield (13 mg%), a negligeable quantity of santonine is separated (6 mg%) from the part soluble in hot dilute alcohol (see Scheme C). The greater part of the santonine present in the latex, has been isolated from Fraction II in a yield of about 60 mg% of the fresh latex. (See the schemes on the follouing pages).

It is the intention of the author to analyse the other fractions of the latex more closely. On this work will be communicated later.

*) The very low yields in which this alkaloid has been obtained must probably be due to its extreme solubity in water from which it has been extracted with ether.

SCHEME A — (According to Mrs. Clara Martins):



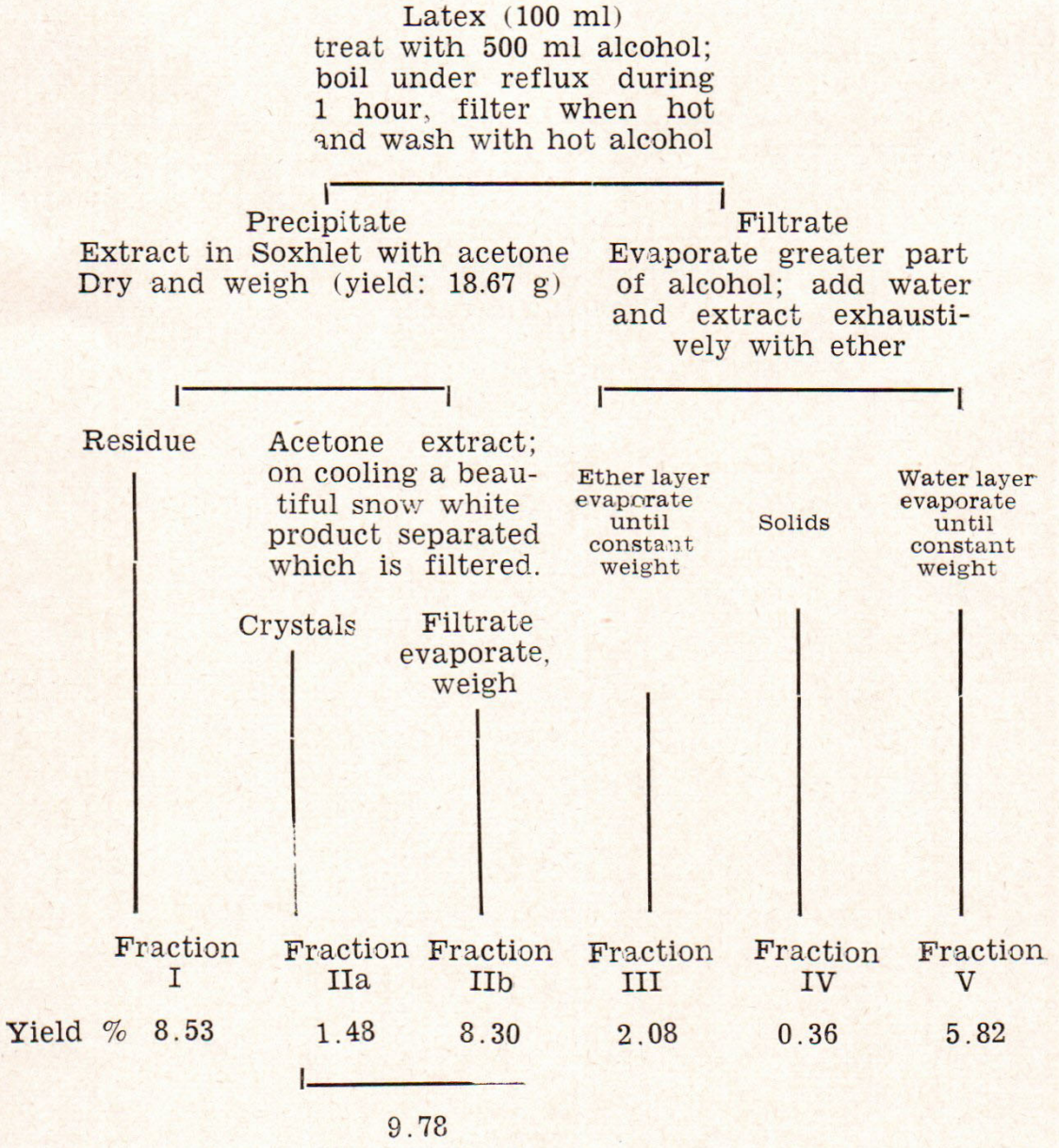
i) The residue here obtained, being for the main part insoluble in water, is digested in a mortar with water and filtered. The filtrate is alcalinized according to the Scheme. The residue is found almost completely soluble in dilute sulfuric acid. This solution is also alcalinized and the precipitate formed is treated together with the precipitate earlier obtained.

ii) The precipitate did not dissolve in alcohol, even when hot; the insoluble part was eliminated.

iii) This filtrate on acidification with strong acetic acid did not produce any precipitate, thus demonstrating the absence of santonine in the dilute alcohol-soluble fraction of the latex.

iv) The The alkaloid here separated was purified by dissolving in dilute acid, reprecipitating with ammonia and exhaustive extracting with ether which, on evaporation, left 10 mg of a cristalline product (colorless prisms). The alkaloid has no bitter taste.

SCHEME B



SCHEME C

Fraction III (2.08g)
Redissolve in ether, add dilute sulfuric acid and shake in separating funnel

Ether layer
Add dil. NaOH
separate

Water layer
Alcalinize with ammonia
extract with ether

Ether layer
evaporate

Water layer
acidify, filter

evaporate
Ether layer

Water layer
(eliminate)

Precipitate
Dry and weigh

Filtrate
(eliminate)

Yield:

Fraction IIIa
2,06g
(glycerides, phospholipids, steroles, etc.)

Fraction IIIb
0,006g
(santonine and acids)

Fraction IIIc
0.013g
(alkaloids)

BIBLIOGRAFIA

1. Alfredo Augusto da Matta — Flora Medica Brasiliense. Manaus, 1913.

2. Paul Le Cointe — Árvores e Plantas Úteis. Belém, 1934.

3. Clara Martins — Contribuição ao estudo chimico das plantas medicinaes da Amazônia. Tese — Escola de Química Industrial do Pará. Belém 1929.

4. E. Fourneau, Pharmacie 1, 126 (1943); Cf. também "Merck Index", 6.ª ed., 1952.

5. Cf. p. ex. (a) Victor Meyer, Paul Jacobson, "Lehrbuch der Organischen Chemie", II — 2, p. 447, Berlin, 1923; (b) V. Fischl, H. Schlossberger, "Handbuch der Chemotherapie", p. 106, Leipzig, 1934; (c) L. van Itallie, U. G. Bijlsma, "Toxicologie en Gerechtelyke Scheikunde", II, p. 658, Amsterdam, 1930.

6. R. F. A. Altman, Arch. Rubbercult, 25,423 (1941); Rec. trav. chim. 65, 919 (1946); XI Intern. Congress for Pure and Appl. Chem., London, 1947; Bol. Téc. Inst. Agron. do Norte, No. 31, p. 81 (1956).

7. F. Amelink — Schema zur mikrochemischen Identifikation von Alkaloiden. Amsterdam, 1934.

8. Cf. Caius, Mhaskar, Indian J. Med. Res. 7 (1919) até 11 (1923). Indian med. Mem. Nr. 6 (Maio 1927).

Agradecimento.

Queremos expressar aqui o nosso sincero agradecimento às Senhoritas Maria Nadir Gonçalves e Miriam Nobre Leão, pelo auxílio na execução dos trabalhos de laboratório.

Manaus - Maio, 1956.

Compositora Gráfica LUX Ltda. — Rua Frei Caneca, 224 — Fone: 32-6345 — Rio

PEDE-SE PERMUTA

ON PRIE L'ÉCHANGE

SE SOLICITA EL CANGE

SI PREGA L'INTERCAMBIO

EXCHANGE IS WANTED

MAN BITTET UM AUSTAUSCH

Secretaria de Estado
de Cultura e
Economia Criativa

AMAZONAS
GOVERNO DO ESTADO
TRABALHO QUE TRANSFORMA

Comunicado

As imagens, textos e obras disponibilizadas pelo Centro de Documentação e Memória da Amazônia estão na maioria em domínio público ou possuem termo de cessão para publicação da versão digitais produzida pela Secretaria de Cultura.

Se porventura, você identificar alguma obra que não esteja de acordo com a Lei de Direitos Autorais (lei 9.610/98), entre em contato conosco para que possamos identificar e proceder com regularização.

O objetivo da Biblioteca da Amazônia na disponibilização das versões digitais é a preservação da memória e difusão da cultura do Amazonas e região norte do Brasil, sem prejudicar os direitos patrimoniais do autor, herdeiros ou quem possuir o direito de uso.

O uso destes documentos digitais, digitalizados ou nascidos digitais são apenas para fins pessoais (privado), sendo vetada a sua venda, edição ou cópia não autorizada.

Lembramos, que esses materiais podem ser encontrados nos acervos do Sistema de Bibliotecas Públicas da Secretaria de Cultura e Economia Criativa e seus parceiros.

ACERVOS DIGITAIS
https://beacons.ai/cdmam_sec

FALE CONOSCO

(92) 3090-6804
cdmam@cultura.am.gov.br
acervodigitalsec@gmail.com

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO E
MEMÓRIA DA AMAZÔNIA - CDMAM